PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :		(11) Internati nale Veröffentlichungsnummer: WO 94/06194
H02K 3/50, 3/40	A1	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. März 1994 (17.03.94)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT93/00141

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. September 1993 (09.09.93)

(30) Prioritätsdaten:
A 1808/92 10. September 1992 (10.09.92) AT

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: ELIN ENERGIEVERSORGUNG GESELLSCHAFT M.B.H. [AT/AT]; Penzinger Straße 76, A-1141 Wien (AT).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)* : MÜLLER, Franz [AT/AT]; Erlenstraße 67, A-8071 Grambach (AT). MUSSBACHER, Günther [AT/AT]; Albersdorf 133, A-8062 Kumberg (AT).

(74) Gemeinsamer Vertreter: KRAUSE, Peter; Elin Energieanwendung Gesellschaft m.b.H., Penzinger Strasse 76, A-1141 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

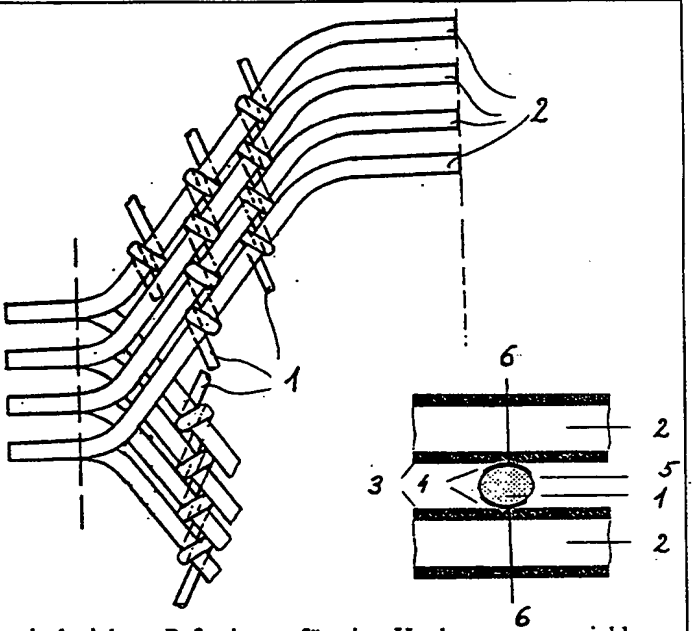
≙ DE 2
AT 1

(54) Title: HIGH-VOLTAGE WINDING

(54) Bezeichnung: HOCHSPANNUNGSWICKLUNG

(57) Abstract

The object of the invention is a low-part-load and mechanically reliable fixing for a high-voltage winding which can also be easily manufactured. The winding is fixed in the region of its head with a glass-fibre tube (1) passing around each winding rod (2). The glass-fibre tube is surrounded by a woven glass or polyester structure. In order to obtain good mechanical strength the glass-fibre tubes (1) are filled with a resin. In order to prevent partial discharges in the interstices (4) formed by the glass-fibre tube (1) and the rod or winding insulation (3), the glass-fibre tube is coated with a semiconducting polymer. The purpose of the elastic polymer coating is to provide a seal when resin is injected into the woven glass tube. In addition, the entire potential distribution between the two conductors and coil or rod insulation is shifted in favour of the glass tube, thus preventing the ionisation of the interstices.



(57) Zusammenfassung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine teiladungsarme und mechanisch sichere Befestigung für eine Hochspannungswicklung zu erreichen, die darüber hinaus noch eine rationelle Fertigung zuläßt. Die Wicklungsbefestigung erfolgt im Bereich des Wickelkopfes mit einem Glasfaserschlauch (1), wobei jeder Wicklungsstab (2) umbandelt wird. Der Glasfaserschlauch ist mit einer Glas- oder Polyestergewebestruktur umgeben. Um eine gute mechanische Festigkeit zu erhalten werden die Glasfaserschläuche (1) mit einem Harz gefüllt. Zur Vermeidung von Teilentladungen in den durch den Glasfaserschlauch (1) und der Isolierung (3) des Stabes oder der Spule gebildeten Zwickeln (4), ist der Glasfaserschlauch mit einer halbleitenden P lymereschicht (6) versehen. Die elastisch eingestellt Polymereschicht hat die Aufgabe, beim Injizieren vom Harz in den Glasgewebeschlauch, einer Dichtung. Ferner wird die gesamte Potentialverteilung zwischen den beiden Leitern und Spulen- oder Stabisolierungen zugunsten des Glasschlauches verschoben und damit eine Ionisation der Zwicklen vermieden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Hochspannungswicklung

Die Erfindung betrifft eine Hochspannungswicklung einer rotierenden elektrischen Maschine, bei der die konstruktive Abstützung des Wickelkopfes mit mindestens einem Glasfaserschlauch fortlaufend ausgeführt ist, wobei der Glasfaserschlauch vorzugsweise mit einer Glas- oder Polyestergewebestruktur umgeben und insbesondere mit einem bei Raumtemperatur vernetzenden Harz gefüllt ist.

Wicklungen elektrischer Maschinen sind auf Grund ihrer Funktionsweise elektromagnetischen und thermomechanischen Kräften ausgesetzt. Bei instationären Vorgängen in der Maschine oder bei Fehlbedienungen bzw. Anlagengebrechen - Kurzschlüsse, Fehlsynchronisation - können die auftretenden Kräfte ein Vielfaches gegenüber jenen im Nennbetrieb betragen. Neben einer sicheren Befestigung im Nutbereich ist für eine hohe Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit des Maschinensatzes auch eine sichere Befestigung der Wicklungsausladung wesentlich.

Die Wicklungsbefestigung erfolgt bei der eingangs zitierten Hochspannungswicklung mit Hilfe von Glasfaserschläuchen, die mit einer Glas- oder Polyestergewebestruktur umgeben sind. Die Wicklungsausladungen werden vorerst mit diesen Schläuchen umbandelt, wodurch gleichzeitig eine Distanzierung zueinander erreicht wird. Um eine ausreichende mechanische Festigkeit zu erhalten, werden anschließend die Schläuche mit einem bei Raumtemperatur vernetzendem Harz gefüllt.

Für die Wickelkopfabstützung haben sich verschiedene Befestigungsmethoden bewährt, die in ihrer Funktion im allgemeinen darauf beruhen, daß eine tangentiale Abstützung benachbarter Wicklungsstäbe, unter Einhaltung ein s von der Maschinenspannung abhängigen Distanzabstandes, zueinander erfolgt. Wenn es die zu erwartenden mechanischen Beanspruchungen erfordern, wird eine zusätzliche radiale

Abstützung des von der Wicklungsausladung gebildeten kegelförmigen Gewölbe durch Art von Konsolen und Versteifungsringen vorgesehen.
Dabei ist unvermeidlich, daß vor allem bei der tangentialen Befestigung, abhängig von der konstruktiven Ausführung der Abstützelemente, wie Distanzstücke, Schläuche oder Bandagen, fertigungstechnisch bedingt mehr oder weniger große Zwickel und Spalte entstehen, die an Phasentrennstellen zu Teilentladungen führen können. Zusätzliche Verschmutzung des Wickelkopfes im Laufe der Betriebszeit durch Bürstenabrieb oder Öldunst kann an diesen Stellen zu stark erhöhten Entladungenpegel und in der Folge zu einer oberflächigen Zerstörung der Isolierung führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die oben aufgezeigten Nachteile zu vermeiden und eine teilladungsarme und mechanisch sichere Befestigung zu erreichen, die darüber hinaus noch eine rationelle Fertigung zuläßt.

Die erfindungsgemäße Hochspannungswicklung ist dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Oberfläche des Glasfaserschlauches mit einer halbleitenden Polymereschicht versehen ist.

Mit der Erfindung werden zwei Vorteile erreicht.
Für das Injizieren vom Harz in den Glasgewebeschlauch, das vorzugsweise mit einer Nadel und Dosieranlage erfolgt, hat die elastisch eingestellte Polymereschicht die Aufgabe einer Dichtung. Sie umschließt die Nadel beim Anstechen des Glasschlauches und verhindert dadurch weitgehend ein Austreten vom Harzes an der Einstichsöffnung.
Der zweite Vorteil ist der einer Potentialsteuerung. Zur Vermeidung von Teilentladungen in den durch den Glasfaserschlauch und der Isolierung des Stabes oder Spule gebildete Zwickeln, ist die Polymereschicht des Glasfaserschlauches durch geeignete Zusätze halbleitend eingestellt. Damit wird die gesamte Potentialverteilung

zwischen den beiden Leitern und Spulen- oder Stab-isolierungen zugunsten des Glasschlauches verschoben und damit eine Ionisation der Zwickeln vermieden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Polymereschicht eine Silikonschicht und weist als Bestandteil Siliziumkarbid auf. Bei Versuchen haben derartige Materialien ausgezeichnete Ergebnisse gezeigt, wobei die Wirtschaftlichkeit noch hervorzuheben ist.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die halbleitende Polymereschicht am Umfang des Glasfaserschlauches durch nicht leitende Abschnitte unterteilt. Für das Erreichen eines niedrigen Teilentladungspegels hat sich diese Ausgestaltung als günstig erwiesen.

Die Erfindung wird an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. Fig. 1 zeigt schematisch den Wickelkopf und Fig. 2 den Glasfaserschlauch zwischen zwei Spulen.

Gemäß der Fig. 1 erfolgt die Wicklungsbefestigung im Bereich des Wickelkopfes mit einem Glasfaserschlauch 1, wobei jeder Wicklungsstab 2 umbandelt wird. Der Glasfaserschlauch ist mit einer Glas- oder Polyestergewebestruktur umgeben. Um eine gute mechanische Festigkeit zu erhalten werden die Glasfaserschläuche 1 mit einem Harz gefüllt. Die Anzahl der Distanzierungen der Spulenausladungen mit Glasfaserschläuchen 1 ergibt sich aus dem maximal zulässigen Teilungsabstand. Es ist jedoch mindestens eine Distanzierung in der Ober- und Unterschicht des Wickelkopfes vorgesehen. Natürlich wird der Durchmesser des Glasfaserschlauches 1 entsprechend den Abständen der Stabschenkel gewählt.

G mäß der Fig. 2 ist zur Vermeidung von Teil ntladungen in den durch den Glasfaserschlauch 1 und der Isolierung 3 des

Stabes oder der Spule 2 gebildeten Zwickeln 4, der Glasfaserschlauch 1 mit einer halbleitenden Polymereschicht 6 versehen.

Diese Polymereschicht 6 kann den Glasfaserschlauch - wie nicht dargestellt - auch an seiner Oberfläche ganz umgeben.

Vorteilhaft ist es aber, die halbleitende Polymereschicht 6 am Umfang durch nicht leitende Abschnitte 5 zu unterteilen. Damit wird die ganze Potentialverteilung zwischen den beiden Kupferleitern 2 bzw. der Leiterisolierung 3 zugunsten des Glasfaserschlauches 1 verschoben und damit eine Ionisation der Zwickel 4 vermieden.

Die halbleitende Polymereschicht 6 auf der Außenoberfläche des Glasfaserschlauches weist beispielsweise Siliziumkarbid als Zusatz auf und ist eine elastische Silikonschicht.

PATENTANSPRÜCHE

1. Hochspannungswicklung einer rotierenden elektrischen Maschine, bei der die konstruktive Abstützung des Wickelkopfes mit mindestens einem Glasfaserschlauch fortlaufend ausgeführt ist im Bereich des Wickelkopfes vorzugsweise jede Wicklungsausladung mit mindestens einem Glasfaserschlauch fortlaufend umbandelt ist, wobei der Glasfaserschlauch vorzugsweise mit einer Glas- oder Polyestergewebestruktur umgeben und insbesondere mit einem bei Raumtemperatur vernetzenden Harz gefüllt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Oberfläche des Glasfaserschlauches (1) mit einer halbleitenden Polymerschicht (6) versehen ist..

2. Hochspannungswicklung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymereschicht (6) eine Silikonschicht ist und als Bestandteil Siliziumkarbid aufweist.

3. Hochspannungswicklung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die halbleitende Polymereschicht (6) am Umfang des Glasfaserschlauches (1) durch nicht leitende Abschnitte (5) unterteilt ist.

Fig. 1

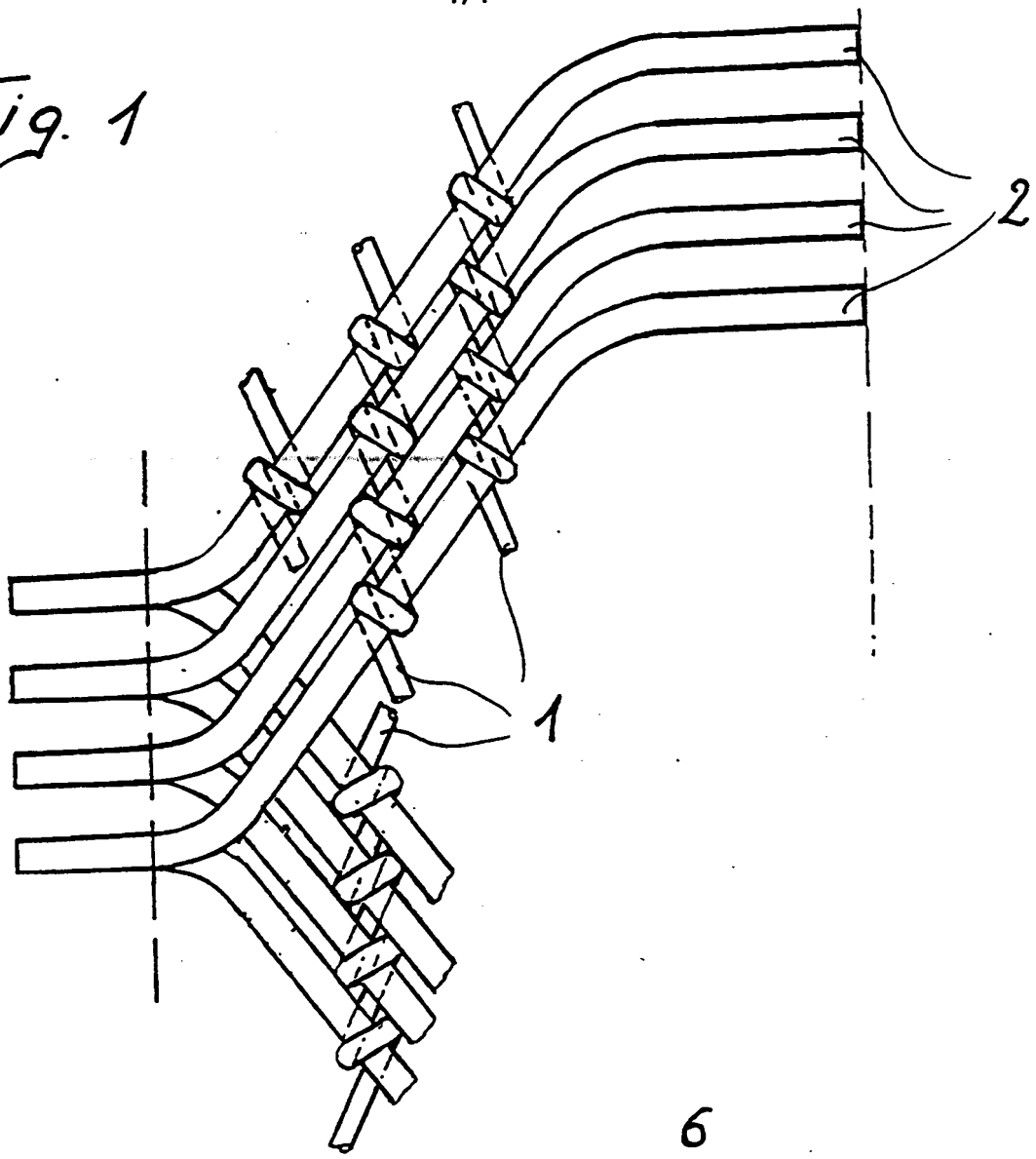
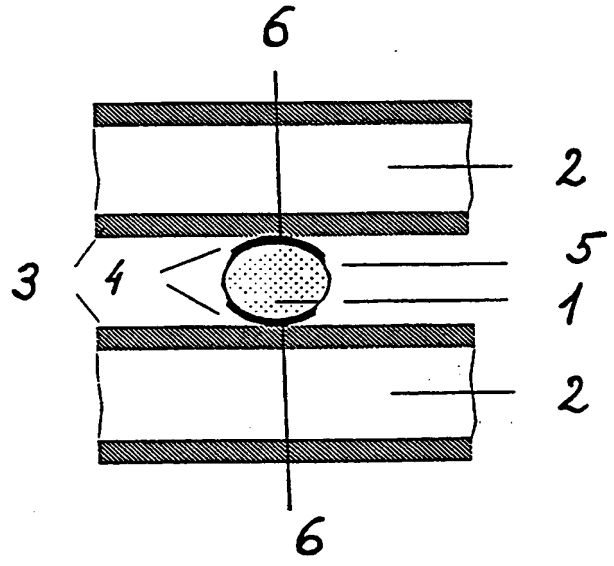


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/AT 93/00141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 H02K3/50 H02K3/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 5 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,29 47 893 (ASEA) 19 June 1980 see the whole document	1
A	US,A,3 949 257 (COOPER ET AL.) 6 April 1976 see the whole document	1
A	US,A,2 436 306 (JOHNSON) 17 February 1948 see column 3, line 3 - line 7; figure 1	1
A	US,A,4 196 464 (RUSSELL) 1 April 1980 see column 6, line 50 - line 62; figures	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 December 1993	22. 12. 93

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Zanichelli, F

Form PCT ISA 210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter nal Application No
PCT/AT 93/00141

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A-2947893	19-06-80	SE-B-	415423	29-09-80
		GB-A,B	2040597	28-08-80
		JP-A-	55079644	16-06-80
		SE-A-	7812632	09-06-80
		US-A-	4318021	02-03-82
US-A-3949257	06-04-76	BE-A-	837834	23-07-76
		CA-A-	1044299	12-12-78
		CH-A-	607860	30-11-78
		DE-A-	2600929	29-07-76
		FR-A,B	2298893	20-08-76
		GB-A-	1533934	29-11-78
		JP-A-	51099204	01-09-76
		SE-A-	7600722	24-07-76
US-A-2436306		NONE		
US-A-4196464	01-04-80	BE-A-	872286	16-03-79
		CA-A-	1100893	12-05-81
		JP-A-	54123729	26-09-79

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT 93/00141

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 H02K3/50 H02K3/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,29 47 893 (ASEA) 19. Juni 1980 siehe das ganze Dokument	1
A	US,A,3 949 257 (COOPER ET AL.) 6. April 1976 siehe das ganze Dokument	1
A	US,A,2 436 306 (JOHNSON) 17. Februar 1948 siehe Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 7; Abbildung 1	1
A	US,A,4 196 464 (RUSSELL) 1. April 1980 siehe Spalte 6, Zeile 50 - Zeile 62; Abbildungen.	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Dezember 1993	22. 12. 93
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	**Bevollmächtigter Bediensteter** Zanichelli, F

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte. ...nales Aktenzeichen
PCT/AT 93/00141

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A-2947893	19-06-80	SE-B-	415423	29-09-80
		GB-A,B	2040597	28-08-80
		JP-A-	55079644	16-06-80
		SE-A-	7812632	09-06-80
		US-A-	4318021	02-03-82
US-A-3949257	06-04-76	BE-A-	837834	23-07-76
		CA-A-	1044299	12-12-78
		CH-A-	607860	30-11-78
		DE-A-	2600929	29-07-76
		FR-A,B	2298893	20-08-76
		GB-A-	1533934	29-11-78
		JP-A-	51099204	01-09-76
		SE-A-	7600722	24-07-76
US-A-2436306		KEINE		
US-A-4196464	01-04-80	BE-A-	872286	16-03-79
		CA-A-	1100893	12-05-81
		JP-A-	54123729	26-09-79